

# ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

20. јануар 2019.

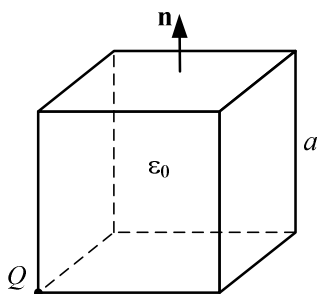
**Напомене:** Испит траје 180 минута. Није дозвољено напуштање сале 120 минута од почетка испита. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Употреба калкулатора није дозвољена. Вежбанку ставити у овај папир. Питања радити искључиво на овоме папиру, а задатке искључиво у вежбанци. Коначне одговоре на питања и тражена извођења уписати у одговарајуће кућице, учртати у дијаграме или заокружити понуђене одговоре. Одговори без извођења се неће признати. Свако питање носи по 5 поена, а задатак по 20 поена.

**Попунити податке о кандидату у следећој табели. Исте податке написати и на омоту вежбанке.**

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ (попуњава кандидат)							КОЛОКВИЈУМ	УСМЕНА ПРОВЕРА		
Група са предавања	Индекс година/број		Презиме и име					Да		
П1	П2	П3	/				УКУПНО ИСПИТ			
ПИТАЊА						ЗАДАЦИ			КОНАЧНА ОЦЕНА	
1	2	3	4	5	6	Укупно	1	2		Укупно

## ПИТАЊА

1. Тачкасто наелектрисање  $Q$  налази се у темену замишљене коцке, као на слици. Дужина стране коцке је  $a$ , а средина је вакуум. Одредити израз за флукс вектора јачине електричног поља кроз горњу страну коцке.

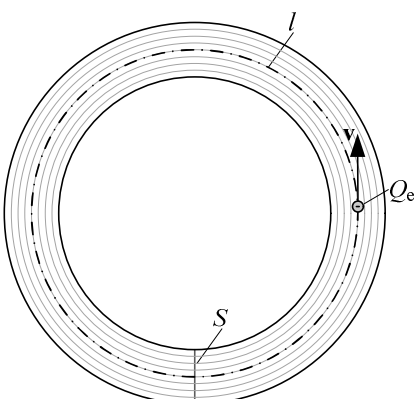


2. Густина енергије електростатичког поља у вакууму, непосредно уз део  $\Delta S$  равне површи површине проводног тела, је  $w_e$  (видети слику). Одредити изразе за (а) интензитет електричног поља  $|E|$  непосредно уз површ проводника у вакууму, (б) притисак  $p$  који делује на површ проводника и (в) **вектор** електричне силе  $\Delta F$  која делује на тај део површи проводника.



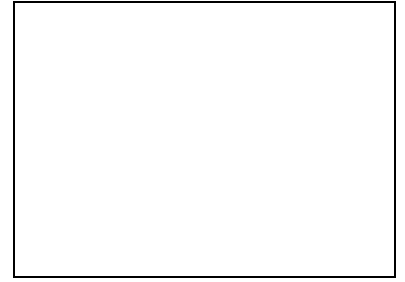
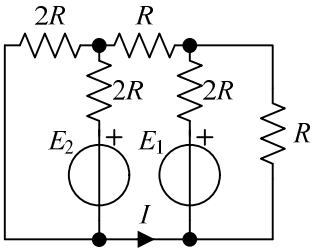
(а)
(б)
(в)

3. У танкој торусној цеви, дужине средње линије  $l = 5 \text{ m}$  и површине попречног пресека  $S = 5 \text{ cm}^2$ , остварено је кружно кретање електрона паралелно средњој линији торуса, сталном брзином  $v = 10^6 \text{ m/s}$ . У току једног периода кретања електрона, кроз попречни пресек цеви прође  $N = 10^{12}$  електрона. Израчунати (а) **вектор** густине електричне струје у цеви и (б) јачину струје у цеви. Наелектрисање електрона је  $Q_e \approx -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .

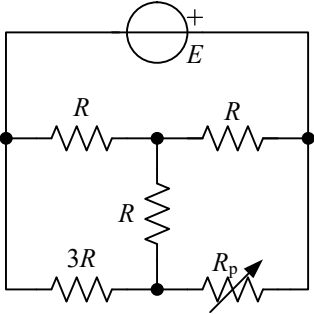


(а)
(б)

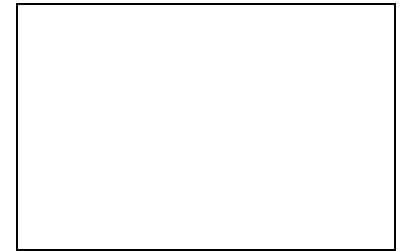
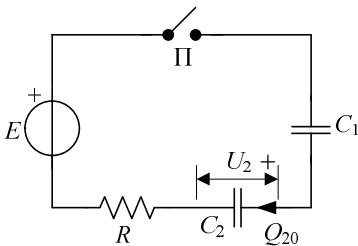
4. У колу сталне струје са слике познато је  $R = 5 \text{ k}\Omega$ ,  $E_1 = 4 \text{ V}$  и  $E_2 = 8 \text{ V}$ . Израчунати струју  $I$ .



5. У колу сталне струје приказаном на слици познато је  $E$  и  $R$ , а отпорност променљивог отпорника је у опсегу  $0 \leq R_p \leq 5R$ . Одредити отпорност  $R_p$  тако да снага идеалног напонског генератора буде максимална.



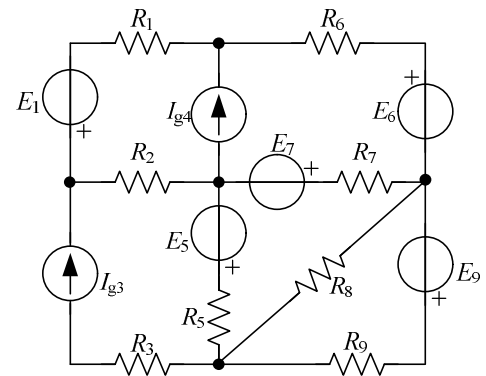
6. Генератор сталне емс  $E = 10 \text{ V}$  и унутрашње отпорности  $R > 0$ , прекидач П и кондензатори капацитивности  $C_1 = 1 \mu\text{F}$  и  $C_2 = 3 \mu\text{F}$  везани су као на слици. У стационарном стању када је прекидач отворен, кондензатор  $C_1$  је неоптерећен. Израчунати оптерећеност кондензатора  $C_2$ ,  $Q_{20}$ , при отвореном прекидачу, тако да напон  $U_2$  при затвореном прекидачу П буде два пута већи од напона  $U_2$  при отвореном прекидачу.



## ЗАДАЦИ

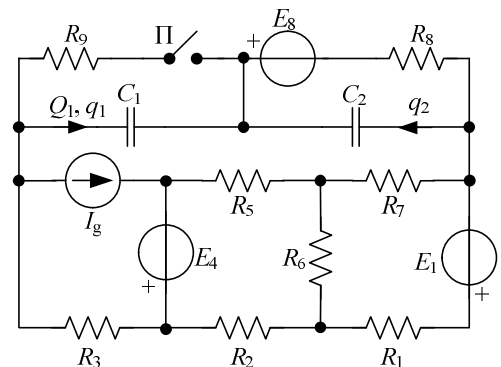
1. (Задатак се ради полазећи од прве стране вежбанке.)

За коло сталне струје са слике познато је  $E_1 = E_5 = E_6 = 2 \text{ V}$ ,  $E_7 = E_9 = 4 \text{ V}$ ,  $I_{g4} = 1 \text{ mA}$ ,  $R_1 = R_3 = R_5 = 1 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 2 \text{ k}\Omega$ ,  $R_6 = 0,5 \text{ k}\Omega$ ,  $R_7 = 3 \text{ k}\Omega$  и  $R_8 = R_9 = 4 \text{ k}\Omega$ . Снага идеалног напонског генератора  $E_6$  је  $P_{E_6} = -0,8 \text{ mW}$ . Израчунати струју струјног генератора  $I_{g3}$ .



2. (Задатак се ради полазећи од последње стране вежбанке.)

За коло приказано на слици је  $E_4 = 5 \text{ V}$ ,  $E_8 = 12 \text{ V}$ ,  $I_g = 10 \text{ mA}$ ,  $R_1 = R_2 = 150 \Omega$ ,  $R_3 = R_5 = R_7 = 300 \Omega$ ,  $R_6 = 250 \Omega$ ,  $R_8 = 200 \Omega$ ,  $R_9 = 100 \Omega$ ,  $C_1 = 2 \mu\text{F}$  и  $C_2 = 1 \mu\text{F}$ . Прекидач П је отворен и у колу је успостављено стационарно стање. Прекидач П се затим затвори. Оптерећеност кондензатора  $C_1$  у новом стационарном стању је  $Q_1 = -2 \mu\text{C}$ . Израчунати протоке  $q_1$  и  $q_2$  кроз кондензаторе од тренутка затварања прекидача П до успостављања новог стационарног стања.



**Питања и задаци ће бити прегледани само уколико се налазе на одговарајућим местима.**

# ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1 ОДРЖАНОГ 20. ЈАНУАРА 2019. ГОДИНЕ

## ПИТАЊА

1.  $\Psi_E = Q/(24\epsilon_0)$ .

2. (а)  $|\mathbf{E}| = \sqrt{\frac{2w_e}{\epsilon_0}}$ , (б)  $p = w_e$  и (в)  $\Delta\mathbf{F} = w_e\Delta S \mathbf{i}_z$ .

3. (а)  $\mathbf{J} = -64 \frac{\mathbf{v}}{|\mathbf{v}|} \text{ A/m}^2$  и (б)  $I = -32 \text{ mA}$  у односу на референтни смер који се поклапа са смером кретања електрона.

4.  $I = -0,2 \text{ mA}$ .

5.  $R_p = 0$ .

6.  $Q_{20} = 6 \mu\text{C}$ .

## ЗАДАЦИ

1.  $I_{g3} = 2 \text{ mA}$ .

2.  $q_1 = 14 \mu\text{C}$  и  $q_2 = 2 \mu\text{C}$ . Видети и задатак 366 из Збирке задатака из Основа електротехнике, 2. део.

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 24. ЈАНУАРА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ У САЛИ 56, САМО ЗА КАНДИДАТЕ КОЈИ НИСУ ПОЗВАНИ НА УСМЕНУ ПРОВЕРУ, ЈЕ 25. ЈАНУАРА ОД 8:00 ДО 9:00 ЧАСОВА.
- УСМЕНА ПРОВЕРА ПОЧИЊЕ 25. ЈАНУАРА У 9:00 ЧАСОВА, ПРЕМА РАСПОРЕДУ КОЈИ ЋЕ БИТИ НАКНАДНО ИСТАКНУТ.

Са предмета Основи електротехнике